

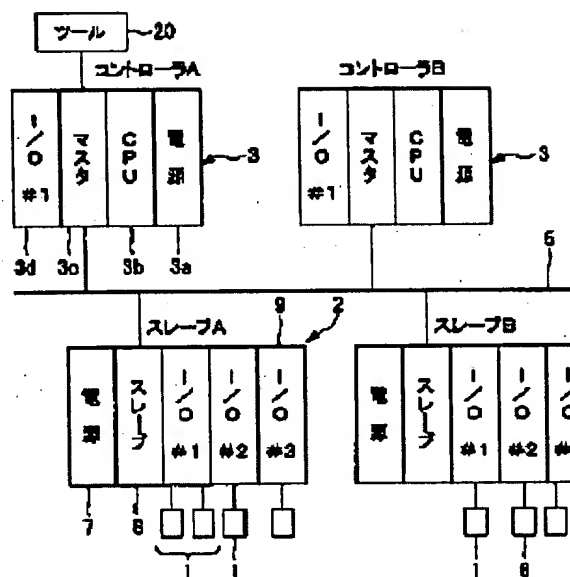
SYSTEM, COMMUNICATION UNIT, EQUIPMENT METHOD FOR GENERATING LOGIC/ MAP INFORMATION AND TOOL DEVICE

Patent number: JP2000269996
 Publication date: 2000-09-29
 Inventor: MUNEDA YASUO
 Applicant: OMRON CORP
 Classification:
 - international: H04L12/40; G05B15/02
 - european:
 Application number: JP19990071673 19990317
 Priority number(s):

Abstract of JP2000269996

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a system with high data transmission efficiency that can transmit only required data.

SOLUTION: This system transmits data among a plurality of equipment (controllers 3 and slaves 2) interconnected by a network 5. Each equipment is provided with a communication section 3c (8), having a communication function that stores logical map information relating data A required for equipment at a data receiver side to data B stored by equipment at a data transmitter side and makes communication of required data according to the logical map information. The transmission efficiency is improved, by having only to transmit the required data in the case of transmitting the data actually by dividing all data stored by each equipment into the data in the unit of required data by each device in advance.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-269996
(P2000-269996A)

(43) 公開日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 4 L 12/40		H 0 4 L 11/00	3 2 1 5 H 2 1 5
G 0 5 B 15/02		G 0 5 B 15/02	M 5 K 0 3 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-71673

(22) 出願日 平成11年3月17日 (1999.3.17)

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 宗田 靖男

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(74) 代理人 100092598

弁理士 松井 伸一

Fターム (参考) 5H215 AA06 BB20 CC07 CX04 CX08

GG03 GG09 HH08 KK03

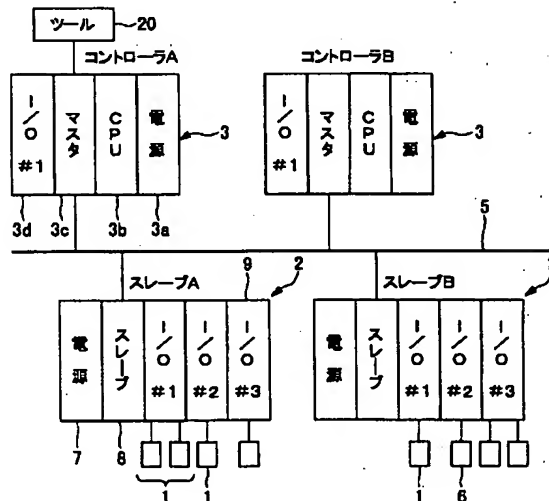
5K032 AA01 CC00 DB19 DB24

(54) 【発明の名称】 システム並びに通信ユニット及び機器並びに論理マップ情報の生成方法及びツール装置

(57) 【要約】

【課題】 必要なデータのみ送信することが可能で、データの伝送効率が高いシステムを提供すること

【解決手段】 ネットワーク5に接続された複数の機器 (コントローラ3、スレーブ2) 間でコネクション型通信によりデータを伝送するシステムである。機器は、データ受信側の機器が必要とするデータAと、データ送信側の機器が保有するデータBとを関連付けた論理マップ情報を記憶し、その論理マップ情報にしたがい必要なデータを通信する通信機能を持つ通信部3c、8を備えている。論理マップ情報を、各機器が保有する全てのデータのうち、あらかじめ各機器が必要なデータの単位に分割しておく、実際にデータ送信する際には、当該必要なデータのみを送信することになり、伝送効率が向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワーク接続された複数の機器間でコネクション型通信によりデータを伝送するシステムにおいて、

前記機器は、データ受信側の機器が必要とするデータAと、データ送信側の機器が保有するデータBとを関連付けた論理マップ情報を記憶する記憶手段と、その論理マップ情報にしたがい必要なデータを通信する通信機能を持つ通信部を備えたことを特徴とするシステム。

【請求項2】 ネットワーク接続される機器に装着可能な通信ユニットであって、

ネットワーク接続されたデータ受信側の機器が必要とするデータAと、データ送信側の機器が保有するデータBとを関連付けた論理マップ情報を持ち、コネクション型通信により前記論理マップ情報にしたがい必要なデータを通信する通信機能を備えたことを特徴とする通信ユニット。

【請求項3】 請求項2の通信ユニットと、その通信ユニットに対して増設・組み合わせ可能なI/Oモジュールを備えた機器。

【請求項4】 ネットワークに接続されデータ通信する機器が保有する送信可能なデータと、そのデータを必要とする他の機器の関係付けを行い、送信元と受信先並びにその送信するデータを関連付けたテーブルを作成する工程を行い、

次いで、前記ネットワークに接続された各機器に対し、その機器が前記テーブルの送信元と受信先のいずれかに該当する情報をまとめて当該機器の論理マップ情報を生成する処理を行い、

その生成した論理マップ情報を各機器に対してネットワークを介して送信するようにした論理マップ情報の生成方法。

【請求項5】 ネットワークに接続された機器の物理I/O情報に基づいて、その物理I/O情報と制御プログラム用のメモリを関連付ける機能と、

その関連付けたメモリ割り付け情報を、所定の機器に送信する機能を備えたことを特徴とするツール装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、システム並びに通信ユニット及び機器並びに論理マップ情報の生成方法及びツール装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、FAシステム等においてセンサで検知した状態に基づいて制御機器を動作させるような場合、図1に示すようにセンサ1が接続されるスレーブ2と、PLC等のコントローラ3をデバイスネットなどのネットワーク5に接続した通信システムを構築する。

【0003】 スレーブ2は、図2に示すように、電源ユニット7と、スレーブユニット8と、複数のI/Oユニ

ット9を連結一体化して構成される。そして、I/Oユニット8には、センサ1やリレー6その他の各種機器が連結されている。そして、スレーブユニット8は、ネットワーク5に接続し、コントローラ3との間でデータの送受を行うための通信インタフェース8aと、各種の信号処理をするMPU8bと、そのMPU8bで信号処理する際の作業領域としても使用されるメモリ8cと、MPU8bとI/Oユニット9との間でデータの送受を行うためのバスインタフェース8dを有している。

【0004】 これにより、例えばスレーブ2に接続されたセンサ1で検出したセンシング情報は、スレーブユニット8のMPU8bに取り込まれ、通信インタフェース8aからネットワーク5を介して所定のコントローラ3に送信される。そして、コントローラ3は、取得したセンシング情報を解析し、そのセンシング結果に基づいて動作すべき機器に対して制御命令を送るようになっていく。この制御命令は、例えば、ネットワーク5を介して他のコントローラ3に与えたり、スレーブ2に接続されたリレー6、モーター等の出力機器に与えたりする。

【0005】 このとき、スレーブ2より具体的にはスレーブユニット8のMPU8bからみた自分のI/Oユニット9は、図3(a)に示すように例えばスレーブユニット8に近い順などのあるルールにしたがって見えている。

【0006】 また、各スレーブ2には物理アドレス（ノードアドレス）が付されており、コントローラ3はその物理アドレスにしたがって所望のスレーブ2との間でデータ通信が行えるようになっていく。その結果、各コントローラ3（CPU）から見たメモリイメージは、スレーブ単位で一括して把握・管理されることから図3

(b)に示すように見える。そのため、各コントローラ3は、図示するように管理下にある全てのスレーブ（図ではA、B）のI/O情報を自己のメモリマップに割り付けている。また、その様に全てのスレーブの全てのI/O情報をメモリマップに保持することから、各コントローラ（A、B）3は、ともに同一のメモリマップとなる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のシステムでは以下に示す問題を有する。すなわち、マスタデバイスとなるコントローラ3は、物理アドレスをI/Oの管理単位としていたため、各コントローラ3におけるメモリの割り付けは、物理アドレスを用いた一括管理しかできなかった。それにともない、データの送受も当該物理アドレス単位、つまり、あるスレーブ2からデータを受信する場合には、そのスレーブ2が管理するI/Oモジュール9のうち、データ方向がINのもの全てのデータを受信することになる。

【0008】 したがって、あるスレーブ2が管理する複数のデータのうち、コントローラ3が1つのI/Oモジ

ジュール9のデータのみ必要とする場合であっても、そのスレーブ2が管理する全てのデータを送信することになり、コントローラ3も、不要なデータまで一緒に自己のメモリ内に格納することになる。よって、不必要に大きいメモリ容量が必要であるばかりでなく、必要のないデータを送信することにより伝送効率が悪い。また、コントローラ3からスレーブ2がデータを受信する場合にも、自分にとって必要のないデータを受けとることがあり、上記と同様の問題を有する。

【0009】さらに、例えばスレーブA、Bの各I/Oモジュール9のデータの方向が図4(a)、(b)に示すようにINとOUTが混在しているような場合には、各コントローラにおけるメモリイメージは同図(c)に示すようになる。したがって、OUTの排他制御が無い限りコントローラAとコントローラBからは、スレーブA、Bの共有はできないという問題があった。

【0010】本発明は、上記した背景に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、上記した問題を解決し、ネットワーク接続された複数の機器間でデータ通信を行うに際し、必要なデータのみ送信することが可能で、データの伝送効率を高め、データを受信するためのメモリ容量も少なく済むシステム並びに通信ユニット及び機器を提供することにある。さらに、係るシステム等を構成するために要部となる論理マップを生成する方法やそれに用いるツール装置を提供することも他の目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明に係るシステムでは、ネットワーク接続された複数の機器間でコネクション型通信によりデータを伝送するシステムにおいて、前記機器は、データ受信側の機器が必要とするデータAと、データ送信側の機器が保有するデータBとを関連付けた論理マップ情報を記憶する記憶手段と、その論理マップ情報にしたがい必要なデータを通信する通信機能を持つ通信部を備えて構成した(請求項1)。ここで、「機器」とは、実施の形態ではコントローラ3やスレーブ2に対応する。また、「論理マップ情報」は「コネクション情報」に対応する。

【0012】また、本発明に係る通信ユニットでは、ネットワーク接続される機器に装着可能な通信ユニットであって、ネットワーク接続されたデータ受信側の機器が必要とするデータAと、データ送信側の機器が保有するデータBとを関連付けた論理マップ情報を持ち、コネクション型通信により前記論理マップ情報にしたがい必要なデータを通信する通信機能を備えて構成した(請求項2)。さらに、この請求項2の通信ユニットと、その通信ユニットに対して増設・組み合わせ可能なI/Oモジュールを備えることにより、本発明に係る機器が構成できる(請求項3)。請求項2で言う「通信ユニット」

は、実施の形態で言うところのスレーブユニットやマスターユニットに対応する。

【0013】本発明に係る請求項2に記載の通信ユニット並びに請求項3に記載の機器は、ネットワーク接続され、複数の機器間でデータ通信を行うものであり、その全体が請求項1に記載のシステムである。このとき、各機器(スレーブ及びまたはコントローラ)は、自己に関係するデータについての論理マップ情報を有している。したがって、例えばあるデータを送信する場合には、論理マップ情報を参照することにより、そのデータを必要とする他の機器が何であるかがわかる。したがって、機器(通信ユニット)は、当該必要とする他の機器に向けてデータを送信する。さらに論理マップ情報の送信元、受信先をともにスレーブにすると、スレーブ間通信も可能となる。

【0014】一方、ネットワーク上を伝送されるデータを機器が受信するに際し、論理マップ情報に基づいて自己にとって必要か否かがわかるため、必要なデータの場合には、その受信した内容にしたがって所定の処理をする。

【0015】そして、この論理マップ情報を、各機器が保有する全てのデータのうち、あらかじめ各機器が必要なデータの単位に分割しておくことにより、実際にデータ送信する際には、当該必要なデータのみを送信することになるので、不要なデータを送信する手間、並びに、係る不要なデータを受信するためのメモリが不要となる。これにより、伝送効率が向上する。なお、上記分割するデータの単位は、例えばI/Oモジュール単位としたり、アドレス単位としたりするなど任意の分割方法により設定できる。

【0016】また、本発明に係る論理マップ情報の生成方法では、ネットワークに接続されデータ通信する機器が保有する送信可能なデータと、そのデータを必要とする他の機器の関係付けを行い、送信元と受信先並びにその送信するデータを関連付けたテーブルを作成する工程を行う。次いで、前記ネットワークに接続された各機器に対し、その機器が前記テーブルの送信元と受信先のいずれかに該当する情報をまとめて当該機器の論理マップ情報を生成する処理を行う。そして、その生成した論理マップ情報を各機器に対してネットワークを介して送信するようにした(請求項4)。

【0017】さらに、本発明に係るツール装置では、ネットワークに接続された機器の物理I/O情報に基づいて、その物理I/O情報と制御プログラム用のメモリを関連付ける機能と、その関連付けたメモリ割り付け情報を、所定の機器に送信する機能を備えて構成した(請求項5)。

【0018】これら請求項4の方法並びに請求項5のツール装置を用いることにより、請求項1～3の発明を実施する際の要部となる論理マップ情報を効率よく生成

し、各機器に登録できる。

【0019】

【発明の実施の形態】図5は、本発明が適用されるネットワークシステム全体を示している。基本的には図1と同様で、スレーブ2は、デバイスネットなどのようなネットワーク5を介してPLC等のコントローラ3に接続され、そのネットワーク5を介してデータの送受を行うようになっている。

【0020】また、自己からデータを送信した場合、そのデータに基づいてコントローラ3が自己が管理する出力機器に対して、或いはネットワーク5上の他のスレーブ2に対して制御命令を発したり、逆にコントローラ3からの制御命令を受け、自己のスレーブが管理する出力機器の動作を制御するようになっている。さらに、後述するように従来不可能であったスレーブスレーブ間の直接送信も可能となる。

【0021】そして、スレーブ2は、図6に示すようになっている。つまり、図2に示す従来のスレーブ2とはほぼ同一の構成を採っており、その相違点は、論理マップ情報であるコネクション情報を記憶するコネクション情報記憶部8eを設けたことである。これにともない、MPU8bもI/Oモジュール9や、コントローラ3との間でデータの送受を行う場合の処理機能が異なる。

【0022】一方、コントローラ3は、電源ユニット3aと、収集したデータに基づき、各種解析をし、制御命令を決定するなどの他、各種の信号処理を行うCPUユニット3bと、ネットワーク5に接続され他の機器との間でデータの通信制御をつかさどるマスタユニット3cと、I/Oユニット3dを連結し一体化されている。さらに、図示省略するがマスタユニット3cの内部構造は、基本的にスレーブ2におけるスレーブユニット8のものと同様である。但し、マスタユニット3cの場合、デバイスネットなど（ネットワーク5）に接続するための通信インタフェースに加えて、上位のネットワークを介してホストコンピュータやツール装置20と接続するための通信インタフェースをさらに設ける。

【0023】まず、本発明では、従来物理アドレスをI/Oの管理単位としたが、物理アドレス上の各I/Oモジュールを仮想化することで論理マップに割り当てる最小単位を細分化した。つまり、個々のI/Oモジュール単位を管理単位とし、各機器が必要とするI/Oモジュールの情報のみを伝送できるようにした。これにより、伝送効率が向上する。

【0024】そして、本形態では、係る処理を実現するため、送信元と受信先（送信先）並びに送信データを関連付けたテーブルを作成（コネクションNoで管理する）し、それをコネクション情報としてコネクション情報記憶部8eに格納し、データの送受の際にはそのコネクション情報を参照して必要なデータ単位で送受信するようにした。

【0025】具体例を示すと、まず前提として各スレーブA、BのI/Oモジュール#1～#3のデータの方向が図7（a）、（b）のようになっているとする。そして、コントローラAは同図（c）に示すようにスレーブAのI/Oモジュール#1、#3並びにスレーブBのI/Oモジュール#1のデータを収集し、それに基づいてスレーブAのI/Oモジュール#2に対して制御命令を送るようになっている。さらに、コントローラBは同図（d）に示すようにスレーブBのI/Oモジュール#1、#2並びにスレーブBのI/Oモジュール#1、#2のデータを収集し、それに基づいてスレーブBのI/Oモジュール#3に対して制御命令を送るようになっている。

【0026】そして、図7（c）、（d）に示すように、コネクションNoは、データ送信する際の単位であり、同一送信元から同一受信先（受信先が複数存在する場合には、それら複数一致するもの）に送る送信データを1つのグループとし、同一コネクションNoで統一している。つまり、例えばスレーブAの#1、#3は、ともにコントローラAに送るので、同一のコネクションNo（1）で統一している。また、スレーブBの#1と#2は、コントローラBに送るものの、#1はコントローラAにも送るので、それぞれ別のコネクションNoにしている。

【0027】係る前提において、スレーブAのコネクション情報記憶部8eには、図8に示すようなコネクション情報（テーブル）を格納することになる。このテーブルを見ると、例えば自己のI/Oユニット#1からのデータは、コントローラAに送ること及びその際には#3データとともに送ることがわかる。また、コントローラAの#1から送られてきたデータは、自己宛てであり、しかも、図7に示したように#2がOUTであるので、受信したデータは、#2に送るべきものと理解できる。

【0028】なお、図示省略するが、スレーブBについても同様に自己が送信元あるいは受信先になっているものについて、コネクションNoとともに関連付けられたテーブルが作成され、コネクション情報記憶部に格納される。なおまた、説明の順序が逆になったが、図7（c）、（d）は、各コントローラのCPUから見たメモリイメージであり、スレーブ上のI/OがIN/OUTと混在し、しかもスレーブBの#1（IN）を共有している状態を示している。

【0029】一方、スレーブ2（スレーブユニット8）のMPU8bは、データ通信に関しては、図9に示すようなフローチャートを実施する機能を有し、コネクション情報記憶部8eを参照しながらデータの送受の制御をするようになっている。すなわち、まず自分の送信時間か否かを判断し（ST1）、送信時間であったならば、コネクション情報記憶部8eにアクセスし（ST2）、コネクション単位で送信する（ST3）。つまり、例え

ばコネクションNoの小さい順に処理し、送信データの欄から送信しようとするデータのI/Oモジュール9の番号を入手し、当該入手した番号のI/Oモジュール9に接続された機器からのデータを取得するとともに、宛先に受信先の欄に格納されたデータを組み込んで送信データを生成し、通信インタフェース8aを介してネットワークに向けて送信する。そして、係る処理を自己から発信する全てのコネクションNoについて行う(ST4)。

【0030】一方、送信時間でない場合には、ステップ5に飛び、ネットワーク上を流れるデータを通信インタフェース8aを介して受信する。そして、有効データを受信した場合には、その受信データに基づいてコネクション情報記憶部8eをアクセスし(ST6、ST7)、自己にとって必要なデータか否かを判断する(ST8)。係る判断は、例えば受信した送信元(場合によっては送信データも)が登録されているか否かにより簡単にできる。そして、必要でない場合にはその受信したデータを廃棄し(ST9)、必要な場合には、対応するI/Oモジュールにデータを送るなどの所定の処理を実行する(ST10)。そして、それら各処理が終了後ステップ1に戻り次の判断を行う。なお、上記したMPU8bにおける送信の制御アルゴリズムは、コントローラ3側でも同様のものが適用される。

【0031】このように、コネクション単位でデータを送るので、一度に送るデータ量は少なくなり、しかも、受信先にとって必要なデータのみ送ることになるので、伝送効率が向上する。

【0032】次に、コネクション情報テーブルを作成する方法及びそのためのツール装置について説明する。すなわち、図5に示すように、コントローラ3にツール装置20が接続されている。そしてこのツール装置20を操作し、図10に示すステップ11~13までを実行する。換言すると、このツール装置20はこの3つのステップを実行する機能を有している。

【0033】まず、スレーブ上の物理I/Oの確認をする(ST11)。すなわち、図7(a)、(b)に示すように、各スレーブにどんなI/Oモジュールが接続され、そのデータの方向はどうなっているか等の情報を取得する。

【0034】次いで、メモリ割り付けを設定する(ST12)。これは、図11に示すように各コントローラのメモリ(番地)と、スレーブI/Oモジュール番号の関連付けを行う。上記した各情報は、あらかじめ管理者が入手しておき、ツールにデータ入力していくことで、ツール装置20は受け取ったデータに基づいて図7

(a)、(b)や図11に示すようなテーブルデータを作成する。そして、ツール装置20は、上記のようにして作成したメモリ割り付けデータを、ネットワーク接続されたコントローラ3へ送信する(ST13)。

【0035】一方、マスタデバイスとなるコントローラ3(A)では、受け取ったメモリ割り付け情報に基づき、コネクション情報に変換する(ST14)。すなわち、同一送信元から同一受信先(送信先が複数存在する場合には、それら複数一致するもの)に送る送信データを抽出し、それらを1つのグループとし、同一コネクションNoで統一する。これにより、図12に示すようなコネクション情報が生成される。

【0036】そして、各機器、つまりコントローラA、BやスレーブA、Bに対しコネクション情報を送信する(ST15)。このとき、図12に示すコネクション情報から送信先の機器に関する情報を抽出し、それを送信する。そして、これらステップ4、5の処理は、コントローラ3のCPU3bが行う。

【0037】そして、そのコネクション情報を受信した各機器(ノード)は、自己のコネクション情報記憶部8eに受信したコネクション情報テーブルを格納する(ST15)。これにより、図13、図14に示すようなテーブルがそれぞれ格納されることになる。

【0038】なお、上記した実施の形態では、OUT/INが混在するタイプについて説明したが、本発明はこれに限ること無くあらゆるタイプに適用できる。一例を示すと、例えば各コントローラのCPUから見たメモリイメージが図15に示すように、スレーブ上のI/Oが全てINで共有が無い場合がある。そしてこの例では、各コントローラA、Bは、ともに2つのスレーブA、Bの所定のI/Oモジュールからデータを受信するようになっている。係る場合、従来では、各コントローラが2つのスレーブA、Bの全I/Oモジュールからのデータを受信する必要があったが、この例では必要なデータのみ受信すれば良いので、やはり転送効率が向上する。また、例えば図16に示すように、スレーブ上のI/Oが全てINで共有がある場合(スレーブ2の#1)にも適用でき、上記と同様の効果を得られる。

【0039】さらにまた、このようにコネクション情報を設けたことにより、送信元と受信先に格納する機器としてともにスレーブとすることにより、スレーブ間通信が可能となる。つまり、図17に示すように各スレーブA、Bに示すようなメモリイメージとなるようにする。この場合に、各スレーブのコネクション情報記憶部8eに格納する具体的なコネクション情報としては、図18に示すようなテーブルとすることにより実現できる。

【0040】さらにまた、上記した実施の形態では、I/Oモジュール単位で仮想化したが、本発明では、これに限ることなく、アドレスを基準に分割・仮想化しても良い。すなわち、仮にコントローラに対してスレーブのI/Oモジュール#1の全てと、同一スレーブのI/Oモジュール#2の2ビットのみを接続する場合を想定する。各I/Oモジュールは、ともに4ビット構成とする。

【0041】すると、図19に示すように、上記した各実施の形態のようにI/Oモジュール単位での分割をする場合には、コントローラに対する割り付けは、コネクションC1、C2となり、計8ビット必要となる。なお、#1、#2がともに当該コントローラのみにデータを送る場合には、それら2つをまとめて1つのコネクション(C1)として同時に伝送される。

【0042】これに対し、本形態では、#1の全てと#2の2ビット(ビット0、ビット1)分が1つの単位となり、コネクション(C1)として計6ビット分のデータがコントローラに送られるようになる。そして、この場合に#2の残りの2ビット分のデータ(コネクションC3)を別のコントローラに送ることもできる。これにより、より伝送効率が向上する。

【0043】また、これを実現するためのコネクション情報としては、図20に示すように、送信データを「スタートアドレス」と「サイズ」で特定することになる。なお、この図示の場合は、コネクションC1をコントローラAに送り、コネクションC3をコントローラBに送信する場合を示している。

【0044】

【発明の効果】以上のように、本発明に係るシステム並びに通信ユニット及び機器並びに論理マップ情報の生成方法及びツール装置では、デバイスプロファイルが必要とするデータがどの機器にあるか等の自己と関係する他の機器の関連を示すマッピング情報と、そのマッピング情報に基づいてデータ処理する制御手段(制御部)を有するので、データを送信する場合には、そのマッピング情報から当該データを必要とするデバイスプロファイルを有する機器が特定できるので当該機器に対してデータを送信できる。また、データを受信する場合、受信したデータが自己にとって必要か否かを知り、対応するデバイスプロファイルのデータを与えることにより、機器の動作を制御することができる。これにより、ネットワーク接続された複数の機器間でデータ通信を行うに際し、途中にコントローラなど介することなくネットワークを介して直接通信することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来例を示す図である。

【図2】従来のスレーブを示す図である。

【図3】(a)は、スレーブから見たI/Oモジュールの状態を示す図である。(b)は、コントローラから見たメモリイメージを示す図である。

【図4】(a)、(b)は、コントローラから見たスレーブA、Bのメモリイメージを示す図である。(c)は、コントローラのIN/OUTのそれぞれのデータの送信元/受信先を示す図である。

【図5】本発明に係るシステムの一実施の形態を示す図である。

【図6】本発明に係る機器の好適な実施の形態を示す図である。

【図7】(a)、(b)はスレーブのI/Oモジュールの状態を示す図である。(c)、(d)は、各コントローラのCPUから見たメモリイメージを示す図である。

【図8】論理マップ情報の一例を示す図である。

【図9】スレーブのMPUの機能を説明するフローチャートである。

【図10】本発明に係る論理マップ情報の生成方法の好適な一実施の形態を示す図である。

【図11】メモリ割り付け情報を示す図である。

【図12】コネクション情報(論理マップ情報)の一例を示す図である。

【図13】コントローラに登録するコネクション情報(論理マップ情報)の一例を示す図である。

【図14】スレーブに登録するコネクション情報(論理マップ情報)の一例を示す図である。

【図15】コントローラから見たメモリイメージの他の例を示す図である。

【図16】コントローラから見たメモリイメージの他の例を示す図である。

【図17】スレーブから見たメモリイメージを示す図である。

【図18】図17に示すもののスレーブに登録されるコネクション情報の一例を示す図である。

【図19】コントローラから見たメモリイメージの他の例を示す図である。

【図20】そのコネクション情報を示す図である。

【符号の説明】

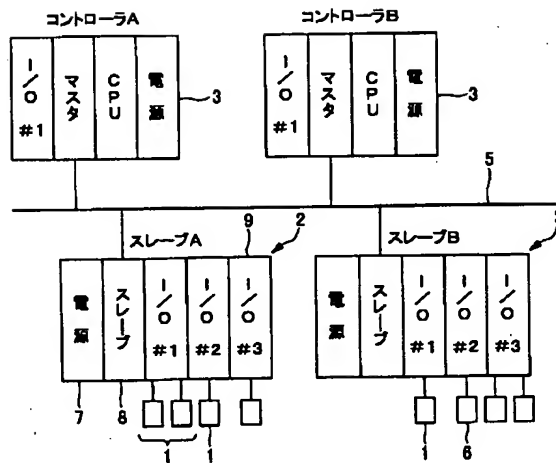
- 2 スレーブ(機器)
- 3 コントローラ(機器)
- 3c マスタユニット(通信ユニット)
- 5 ネットワーク
- 8 スレーブユニット(通信ユニット)
- 8e コネクション情報記憶部
- 20 ツール装置

【図8】

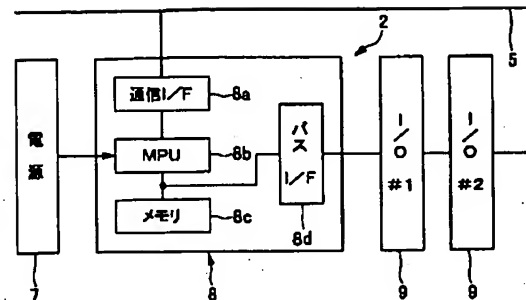
スレーブAに対して

コネクションNo.	送信先	受信先	送信データ
C1	スレーブA	コントローラA	スレーブA-#1、#3
C3	コントローラA	スレーブA	コントローラA-#1

【図1】



【図2】



【図3】

(a)

#1
#2
#3

(b)

スレーブA	#1
	#2
	#3
スレーブB	#1
	#2
	#3

(a)

スレーブA	#1(IN)
	#2(OUT)
	#3(IN)

(b)

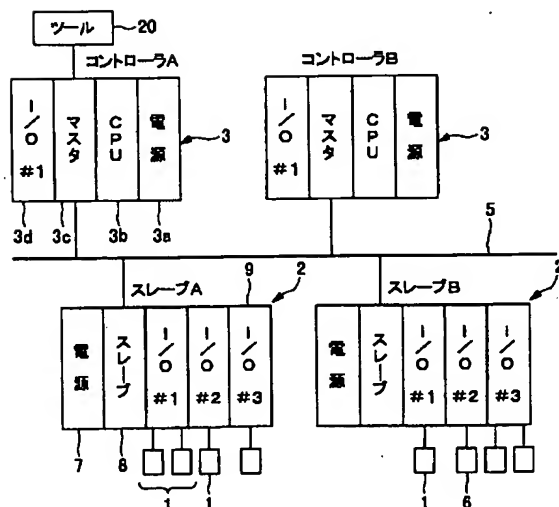
スレーブB	#1(IN)
	#2(IN)
	#3(OUT)

(c)

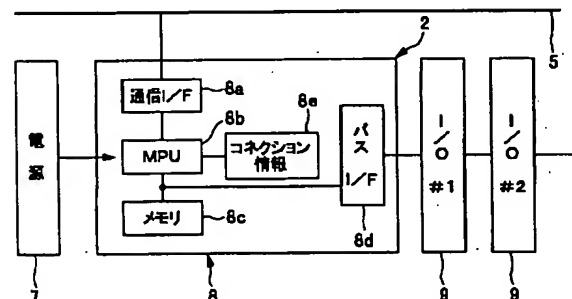
IN	スレーブA	#1
		#3
	スレーブB	#1
		#2
OUT	スレーブA	#2
	スレーブB	#3

【図4】

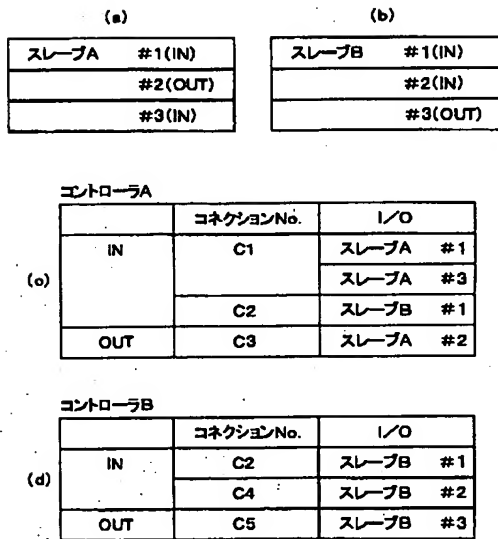
【図5】



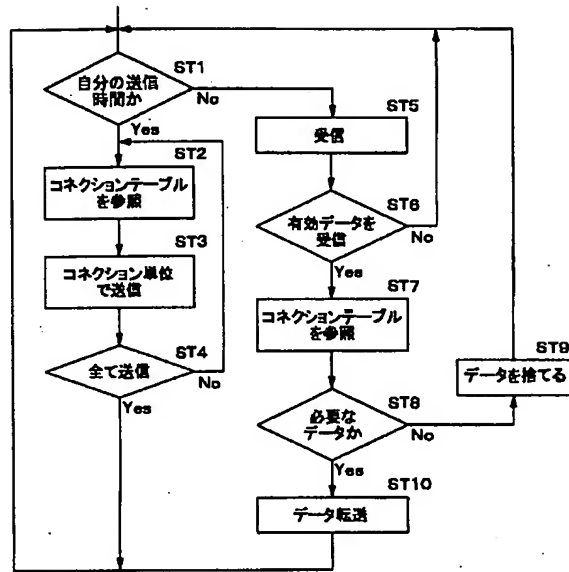
【図6】



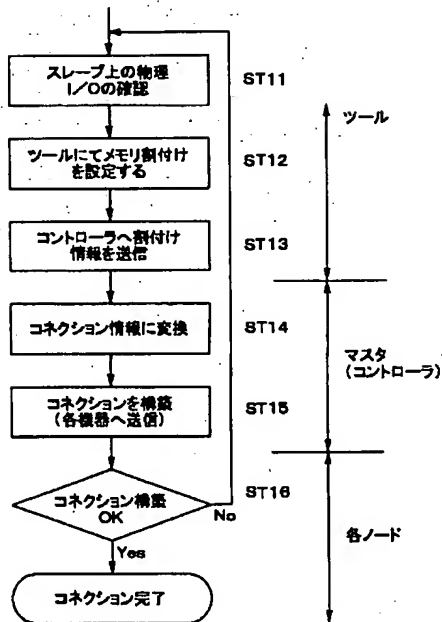
【図7】



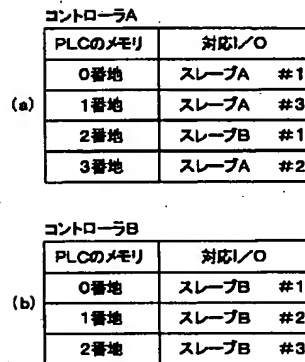
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

コネクションNo.	送信先	受信先	送信データ
C1	スレーブA	コントローラA	スレーブA-#1,#3
C2	スレーブB	コントローラA コントローラB	スレーブB-#1
C3	コントローラA	スレーブA	コントローラA-#1
C4	スレーブB	コントローラB	スレーブB-#2
C5	コントローラB	スレーブB	コントローラB-#1

【図13】

コントローラAに対して

コネクションNo.	送信先	受信先	送信データ
C1	スレープA	コントローラA	スレープA-#1,#3
C2	スレープB	コントローラA コントローラB	スレープB-#1
C3	コントローラA	スレープA	コントローラA-#1

(a)

コントローラBに対して

コネクションNo.	送信先	受信先	送信データ
C2	スレープB	コントローラA コントローラB	スレープB-#1
C4	スレープB	コントローラB	スレープB-#2
C5	コントローラB	スレープB	コントローラB-#1

(b)

【図14】

スレープAに対して

コネクションNo.	送信先	受信先	送信データ
C1	スレープA	コントローラA	スレープA-#1,#3
C3	コントローラA	スレープA	コントローラA-#1

(a)

スレープBに対して

コネクションNo.	送信先	受信先	送信データ
C2	スレープB	コントローラA コントローラB	スレープB-#1
C4	スレープB	コントローラB	スレープB-#2
C5	コントローラB	スレープB	コントローラB-#1

(b)

【図15】

コントローラA

	コネクションNo.	I/O
IN	C1	スレープA #1
		スレープA #2
	C2	スレープB #1

(a)

コントローラB

	コネクションNo.	I/O
IN	C3	スレープA #3
	C4	スレープB #2
		スレープB #3

(b)

【図16】

コントローラA

	コネクションNo.	I/O
IN	C1	スレープA #1
		スレープA #2
	C2	スレープB #1

(a)

コントローラB

	コネクションNo.	I/O
IN	C2	スレープB #2
	C3	スレープA #3
	C4	スレープB #2
		スレープB #3

(b)

【図17】

スレープA

	コネクションNo.	I/O
IN	C2	スレープB #1
	C4	スレープB #2

(a)

スレープB

	コネクションNo.	I/O
IN	C1	スレープA #1
		スレープA #3

(b)

【図18】

スレープA

コネクションNo.	送信先	受信先	送信データ
C1	スレープA	スレープB	スレープA-#1,#3
C2	スレープB	スレープA	スレープB-#1
C3	スレープB	スレープA	スレープB-#2

【図19】

スレープAのアドレス		モジュール単位の分割	本影値
0番地	#1 ビット0	C1	C1
1	ビット1		
2	ビット2		
3	ビット3		
4	#2 ビット0	(C2)	C3
5	ビット1		
6	ビット2		
7	ビット3		

【図20】

C1をコントローラAにC2をコントローラBに送信する。

コネクションNo.	スタートアドレス	サイズ	送信先	受信先
C1	スレーブA アドレス0	6	スレーブA	コントローラA
C3	スレーブA アドレス6	2	スレーブA	コントローラB